REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE, 103 (1) : 101-114; mars 1996

Diploures Campodéidés de la Pestera de la Movile (Movile Cave), Dobroudja méridionale (Roumanie).

Bruno CONDÉ
Musée de Zoologie de l'Université et de la Ville de Nancy, 34, rue Sainte-Catherine, F-54000 Nancy, France.

Diplura Campodeidae from the Pestera de la Movile (Movile Cave), Southern Dobrogea (Rumania). – The Pestera de la Movile is caracterized by its thermomineral waters containing H_2S. Most of the terrestrial species discovered are troglobitic and new for science, a probable consequence of a long isolation.Three species of Campodeidae are recorded from this cave. While *Plusiocampa isterina* Condé ressembles endogean species, two new species (*Plusiocampa euxina* n. sp. and *Campodea neuherzi* n. sp.) present clearly troglomorphic adaptations. They are related respectively to *Plusiocampa evallonychia* Silvestri and *Campodea taurica* Silvestri known from a cave in the vicinity of Mount Taurus, Peninsula of Crimea, just facing the southern Dobrogea across the Black Sea (Euxinus-Pontus).

Key-words: Campodeidae – Taxonomy – Movile Cave – Rumania.

INTRODUCTION

Movile Cave est le nom anglo-saxon de la Pestera de la Movile, grotte de Roumanie découverte en 1986, à 3 km à l'Ouest de la ville de Mangalia, sur la Mer Noire, au Sud de la Dobroudja et à proximité de la frontière bulgare. Cette cavité qui n'avait pas d'entrée naturelle s'ouvre maintenant par un puits creusé dans l'"Obanul de la Movile" (un "oban" étant une vaste dépression à fond plat) qui a coupé par hasard une galerie d'accès au niveau supérieur sec, long de 200 m; un niveau inférieur, long de 40 m, est submergé par une eau thermo-minérale, sauf au niveau d'un lac dont la surface s'ouvre sur l'étage supérieur et de cloches d'air creusées dans le plafond; la température de l'eau, variant de 20,2° à 20,8°C assure à l'air une température de 20-21°C. Il s'agit donc d'une grotte chaude comparée aux autres cavités de la même région dont la température est de 10-12°C.

A l'exception de rares épigés venus de l'extérieur par l'entrée artificielle, la faune terrestre est représentée par des espèces troglobies, nouvelles pour la plupart, ce

Manuscrit accepté le 10.08.1995.

qui peut s'expliquer par un isolement de la surface se situant entre la fin du Miocène et le début du Quaternaire, soit 5,5 à 3 MA (SARBU 1990).

Les Diploures figurent sans commentaire dans le tableau général de la faune (Sarbu 1990: 194) et j'ai décrit les deux premiers spécimens, récoltés en septembre 1990, sous le nom de *Plusiocampa isterina*, en soulignant la ressemblance de cette nouvelle espèce avec *Plusiocampa dobati* Condé qui peuple des grottes du Jura souabe, situées sur le cours supérieur du Danube (CONDÉ 1993a).

Depuis, trois autres spécimens m'ont été soumis, deux appartenant à *P. isterina* et le troisième représentant une espèce inédite qui, à l'inverse de la précédente, présente un allongement considérable des appendices, caractère commun aux Campodéidés dits troglomorphes. Les Campodéidés ont été récoltés à vue sur les parois des cloches d'air ou sur la plage argileuse dans la salle du lac (Sarbu, in litt. 14.11.91).

Plus récemment, Sarbu (in litt. 01.08.92) a récolté sept nouveaux Campodéidés, mais cette fois à la base du puits artificiel d'accès, au voisinage d'appâts (viande, fromage). Il s'agit d'une espèce de *Campodea* (*Dicampa*), appartenant à un complexe déjà connu d'une grotte de Bulgarie (*C. frenata* Silvestri) et d'une grotte de Crimée (*C. taurica* Silvestri), et présentant des indices d'une évolution cavernicole (antennes, cerques). En avril et août 1993, Sarbu (in litt. 07.04.93 et 09.08.93) a retrouvé deux représentants de cette dernière espèce, l'un à la base, l'autre à la partie supérieure du puits artificiel.

Les holotypes de *Plusiocampa euxina* et de *Campodea* (*D.*) *neuherzi*, montés dans le médium II de Marc André, ainsi que 2 paratypes (♂ et ♀) en alcool de *C.* (*D.*) *neuherzi* sont déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

DESCRIPTIONS

Plusiocampa isterina Condé, 1993

Station. – Movile Cave, 28.XII.90, S. Sarbu leg.: 1 ♀ juvénile de 3,50 mm, sans cerques. – 10.I.91, S. Sarbu leg.: 1 ♀ de 3,94 mm; cerques 2,01 mm; corps/cerques : 1,96.

Tête. – Toutes les antennes ont chacune 23 articles, comme chez les types.

Thorax. – Métanotum du plus grand spécimen avec un macrochète (la_1) asymétrique, faible, sur la moitié droite (1+2), comme sur la moitié gauche de l'holotype.

Abdomen. – La papille génitale de la femelle juvénile est très peu pileuse (2+2 phanères sur le volets et 3 sur le tubercule); celle du plus grand individu, au contraire, possède le même nombre de phanères que le paratype (7+7 sur les volets et 21 sur le tubercule). Cerques formés d'une base et de 6 articles (7 ou 6 chez les types).

Plusiocampa (s.str.) **euxina** n. sp.

Station. – Movile Cave, 28.XII.90, S. Sarbu leg.: holotype, ♂ adulte (avec 1 ♀ juvénile de *Plusiocampa isterina* Condé).

Longueurs. – Corps: 4,40 mm; cerque 10,57 mm; corps/cerque = 0,41; patte métathoracique: 3 mm; corps/p.III = 1,46.

Téguments. – Cuticule sans ornementation, soies de revêtement finement barbelées, certaines sur leurs 2/3 distaux au moins, très peu denses sur les tergites.



FIG. 1

Plusiocampa euxina n. sp., mâle holotype. Organe cupuliforme apical de l'antenne gauche en coupe optique.

Tête. – Antennes de 45 et 44 articles; le sensille du IIIe article subcylindrique, mince et court (19 µm), est postéro-sternal (entre *d* et *e*). Le rapport longueur/largeur de l'article apical, mesuré de l'apex à la limite proximale de la portion pileuse, est égal à 2,15 et le rapport longueur de l'article/profondeur de l'organe cupuliforme est égal à 3,43. Ce dernier renferme 8 et 10 sensilles de forme massive, à branches épaisses, de lecture difficile. Sensille du palpe maxillaire un peu plus épais et plus court que celui de l'antenne (14 µm). Sensille latéro-externe du palpe labial légèrement conique, de même longueur que le sensille antennaire, mais beaucoup plus épais; les deux poils de garde, distants l'un de l'autre, sont situés de part et d'autre du sensille, vers le plan sagittal; le palpe porte en outre une rangée antérieure de 9 phanères ordinaires et un champ de plus de 130 phanères gustatifs.

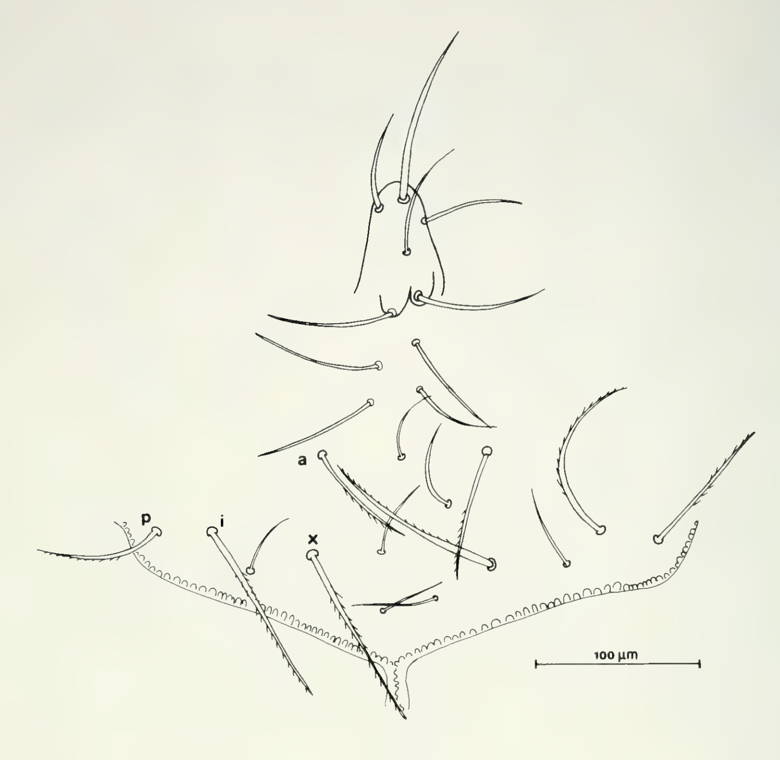


FIG. 2

Plusiocampa euxina n. sp., mâle holotype. Portion frontale de la capsule céphalique. *a, i, p* = macrochètes antérieur, intermédiaire et postérieur de la marge antennaire; *x* = macrochète de la suture en Y.

Processus frontal peu saillant, avec un long macrochète glabre antérieur, les 7 autres phanères ressemblant aux soies de revêtement. Phanères de la marge antennaire un peu barbelés sur leur région distale; longueurs relatives: *a* = 39,5, *i* = 60, *p* = 42. Phanères *x* semblables aux intermédiaires (62)

Thorax. – Répartition des macrochètes:

	ma	*la*	*lp*
Th. I	1+1	1+1	2+2
Th. II	1+1	2+2	2+2
Th. III	1+1	1+1	2+2

Tous sont très robustes et finement barbelés sur leur moitié ou leurs deux tiers distaux. En II, la_2 est beaucoup plus long et épais que la_3 et *ma* qui se ressemblent (moyennes des longueurs: *ma* = 80, la_2 = 110, la_3 = 77). Les *lp* sont les plus longs de tous les phanères, les lp_3 surpassant un peu les lp_2, sauf en III (152/117, 162/151, 143/148). Soies de revêtement clairsemées, surtout sur le tergite I (ca 6,15 et 15 par demi-tergite).

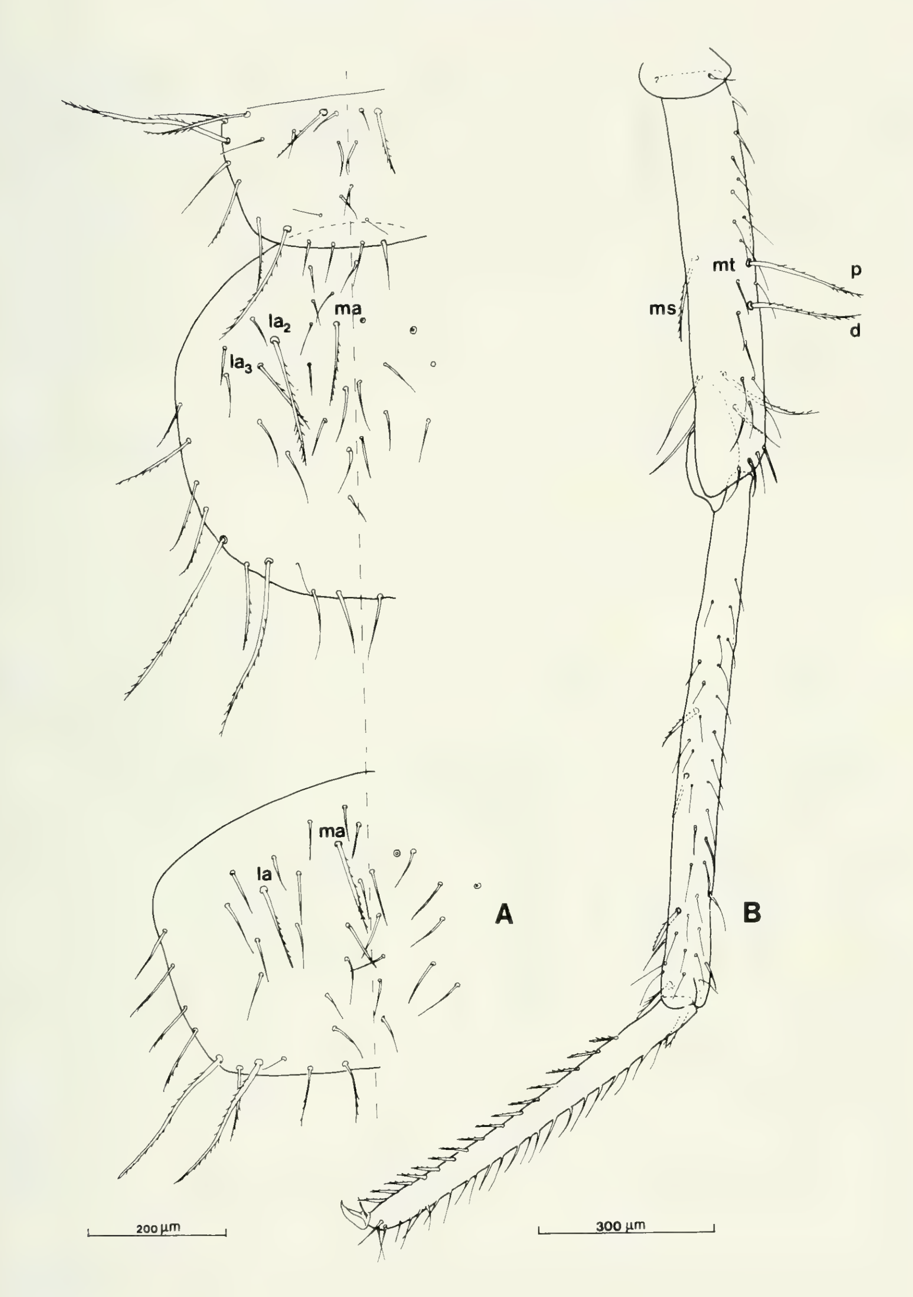


FIG. 3

Plusiocampa euxina n. sp., mâle holotype. – A. Pro-, méso- et métanotum. – B. Patte métathoracique droite à partir du trochanter, face postérieure. *la* = macrochète latéral antérieur; *ma* = macrochète médial antérieur; *ms* = macrochète sternal; *mt* = macrochètes tergaux: *p* = proximal, *d* = distal.

Les pattes métathoraciques dépassent l'extrémité de l'abdomen du tiers distal de leur tarse, les longueurs relatives des articles étant 16, 13, 54, 73, 53. On notera que le fémur est beaucoup plus court que le tibia (fe/ti = 0,74), ce dernier étant environ 12 fois plus long que large et le fémur 6 fois 3/4 seulement. Fémur avec 2 macrochètes tergaux très fortement différenciés, insérés de part et d'autre du milieu du bord de l'article, le proximal un peu plus long que le distal (61,5 et 56,5). Le macrochète sternal, beaucoup plus court (38,5), s'insère presque en face du tergal proximal. Le tibia porte 3 macrochètes sternaux, 2 insérés sur le tiers médian et un au milieu du tiers distal; ils sont équidistants à gauche, les proximaux étant au contraire plus proches l'un de l'autre à droite. Tous les phanères du tarse sont barbelés, ceux des deux rangées sternales beaucoup plus épais, avec une portion apicale glabre, de même que les 3 longues soies subapicales.

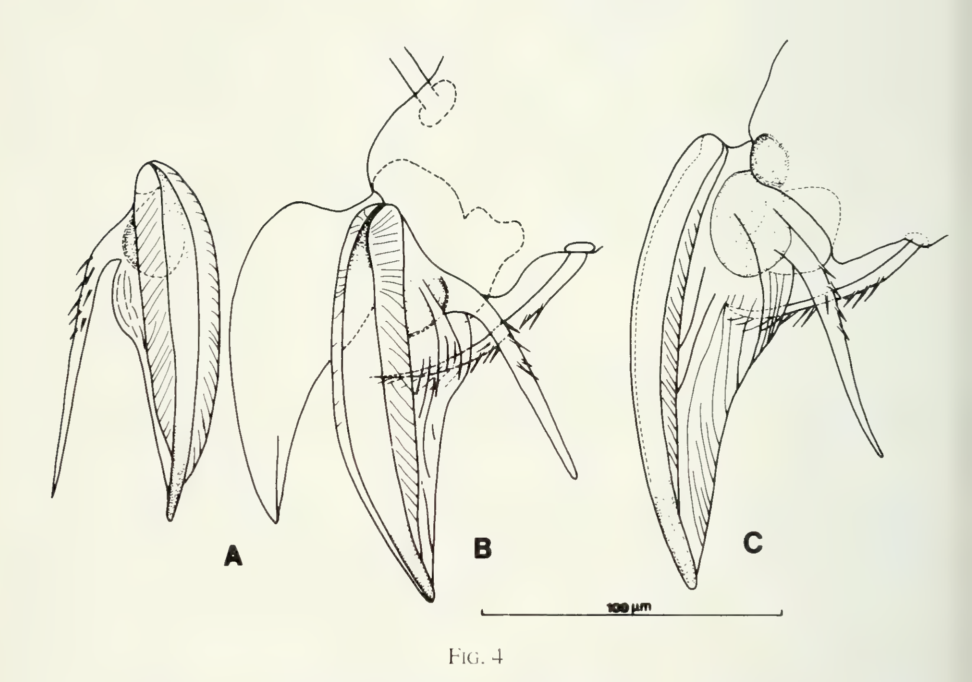


Fig. 4

Plusiocampa euxina n. sp., mâle holotype. – A. Griffe postérieure I droite. – B. Griffes II gauches, face postérieure. – C. Griffe postérieure III gauche.

Griffes peu inégales (1,2-1,3) dont la longueur augmente progressivement de I à III: antérieures = 56,5; 63,4; 68 µm; postérieures = 63,4; 71,6; 76,2 µm. Le corps et les crêtes latérales sont ornementés, mais ces dernières sont peu développées et ne forment pas de talon proéminent à la griffe postérieure. Processus télotarsaux plus courts que les griffes, rectilignes et peu atténués à l'apex; le bord sternal présente quelques barbules sur sa moitié proximale.

Abdomen. – Répartition des macrochètes tergaux:

	la	*post*
Ab. I-III	0	1+1 ($post_1$)
Ab. IV	1+1	4+4 ($post_{1,3}$ à $_5$)
Ab. V	2+2	4+4 ($post_{1,3}$ à $_5$)
Ab. VI-VII	2+2	4+5 ($post_2$, asymétrique)
Ab. VIII	0	6+6
Ab. IX	0	9+9 (total du segment)

A tous les tergites, 2 soies marginales postérieures seulement entre les $post_1$. Quand un $post_2$ est présent (asymétrique en VI et VII), il est plus grêle et plus court (45) que ses voisins (57, 68). Valvule supra-anale avec 2 soies sagittales subapicales.

Sternite I avec 8+7 macrochètes très barbelés. Appendices subcylindriques à large base, égale aux 2/5 environ de leur écartement, et régulièrement arrondis à l'apex qui porte un champ d'une soixantaine de phanères a_1. Pas de champ glandulaire au sternite.

Sternite II à VI avec 6+6 macrochètes très différenciés. Styles dont les 3 phanères principaux (apical, subapical, moyen sternal) sont volumineux et densément barbelés dès la base. Sternite VIII avec 2+2 macrochètes; 13 soies à la rosette du gonopore.

Le cerque droit est complet, formé d'une base et de 7 articles seulement, dont les longueurs relatives sont les suivantes: 114 (base), 53, 68, 76, 88, 97, 108, 115. Ces éléments sont extraordinairement longs: extrêmes 0,78 et 1,69 mm; X = 1,32 mm. Sauf les courtes soies du verticille apical de chaque article, tous les phanères sont semblables: longs (extrêmes 0,29 et 0,47 mm; X = 0,38 mm, n = 41), rectilignes et très finement pubescents sur la plus grande partie de leur longueur.

Affinités. – La présence de deux macrochètes tergaux au fémur, sur laquelle PACLT (1957: 46) a fondé son sous-genre *Didymocampa* (espèce type *Plusiocampa sinensis* Silvestri, endogé de Chine méridionale) ne semble pas suffisante pour justifier à elle seule le rapprochement des quatre espèces qui partagent maintenant ce caractère. CONDÉ & SENDRA (1989: 617) l'ont déjà souligné en décrivant *Plusiocampa alhamae*, du Sud de l'Espagne (Granada), qui s'apparente à des formes de la Méditerranée occidentale, tandis que *P. sinensis* est une espèce à part, méritant sans doute la coupure proposée[1].

La nouvelle espèce est la plus voisine de *Plusiocampa evallonychia* Silvestri, 1949, de la grotte I-El-Koba (U-el-Choba dans Silvestri) dans la région du Mont Taurus, en Crimée. L'une et l'autre présentent des caractères communs aux lignées troglobies, mais plus accentués chez la nouvelle espèce: antennes de 44 et 45 articles

---

[1] Le premier *Didymocampa* troglobie, proche de *sinensis*, a été décrit de Chine méridionale (Hupei): *P.(D.) lipsae* Condé (CONDÉ 1993b).

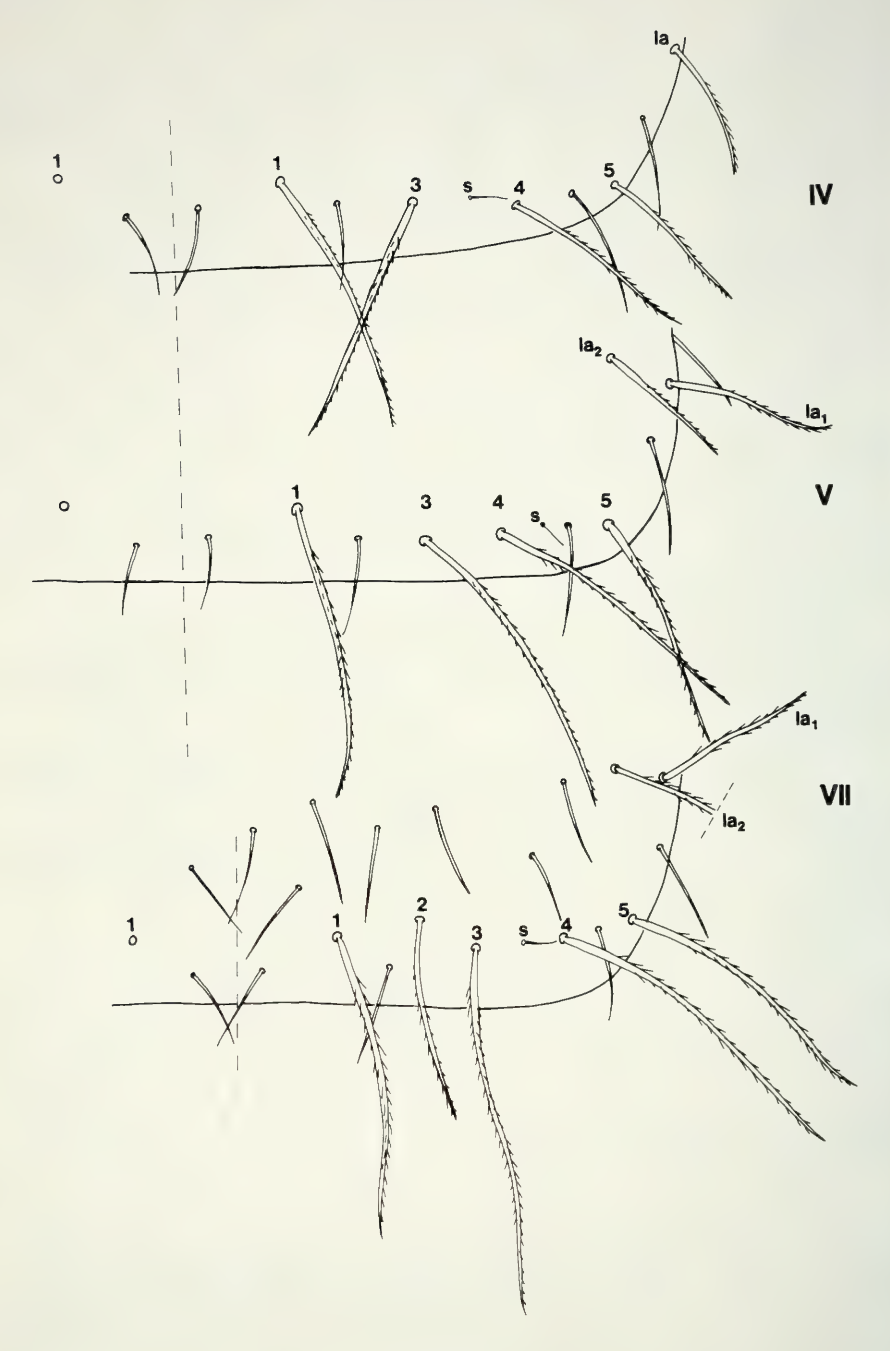


FIG. 5

Plusiocampa euxina n. sp., mâle holotype. Marge postérieure des urotergites IV, V et VII.

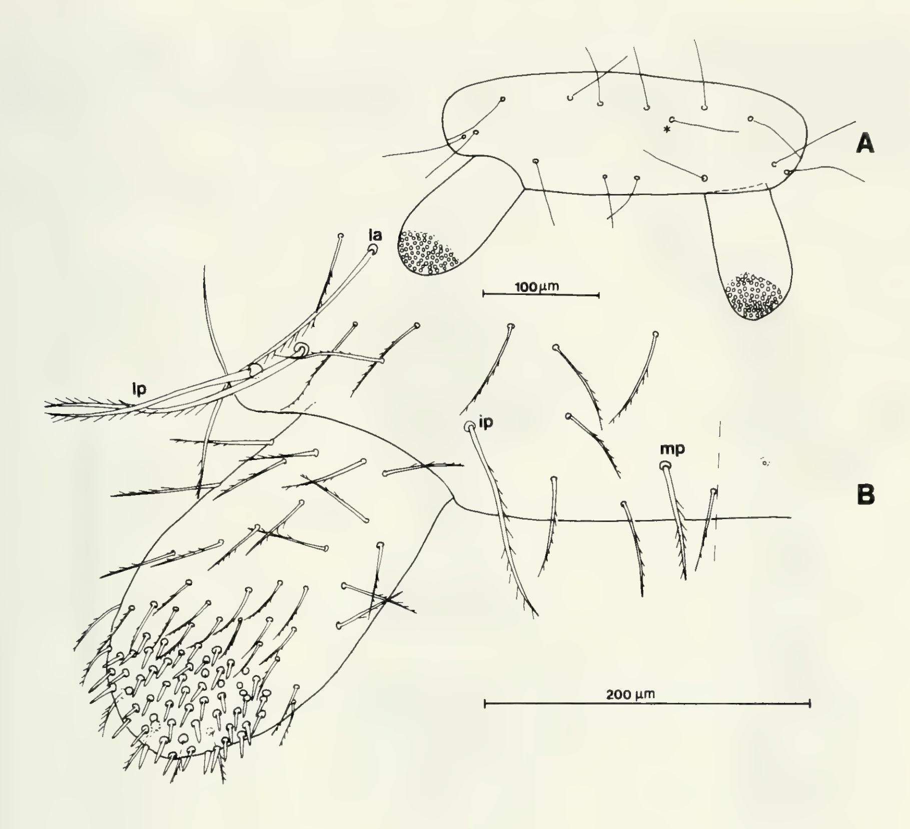


FIG. 6

Plusiocampa euxina n. sp., mâle holotype. – A. Urosternite I, diagramme, * = macrochète asymétrique. – B. Moitié postérieure droite de l'urosternite I.

(vs 33); longueur totale/longueur de la patte métathoracique: 1,46 (vs 2,33); tibia plus long que le fémur (ti/fe = 1,35 vs 1,33); tarse aussi long que le fémur (ta/fe = 1 vs 0,77). On ne peut pas comparer les caractères sexuels de l'urosternite I, ni ceux des cerques, ces derniers remarquables chez la nouvelle espèce, puisque le seul représentant de *P. evallonychia* est une femelle incomplète. Mis à part quelques détails de la chétotaxie, la forme des griffes et celle des processus télotarsaux écartent *euxina* de *evallonychia;* chez cette dernière espèce, la griffe postérieure possède de larges crêtes formant un talon qui recouvre l'extrémité du tarse, et les processus télotarsaux sont asymétriques, le postérieur dépassant l'apex de la griffe correspondante et l'antérieur étant un peu plus court que la moitié de la griffe.

Etymologie. – Du latin *euxinus*: du Pont-Euxin, ancien nom de la Mer Noire, pour rappeler la situation de la localité type de la nouvelle espèce et ses affinités étroites avec *P. evallonychia*, du Sud-Est de la presqu'île de Crimée, à quelque 400 km.

Campodea (Dicampa) neuherzi n. sp.

Station. – Movile Cave, à la base du puits artificiel d'accès, au voisinage d'appâts (viande, fromage), S. Sarbu leg.: VII.92: 2 ♂, 5 ♀; IV.93: 1 ♀. A la partie supérieure du puits artificiel, S. Sarbu leg.: VIII.93: 1 larve.

Holotype: ♀ de 6,65 mm. Paratypes: 2 ♂ et 5 ♀.

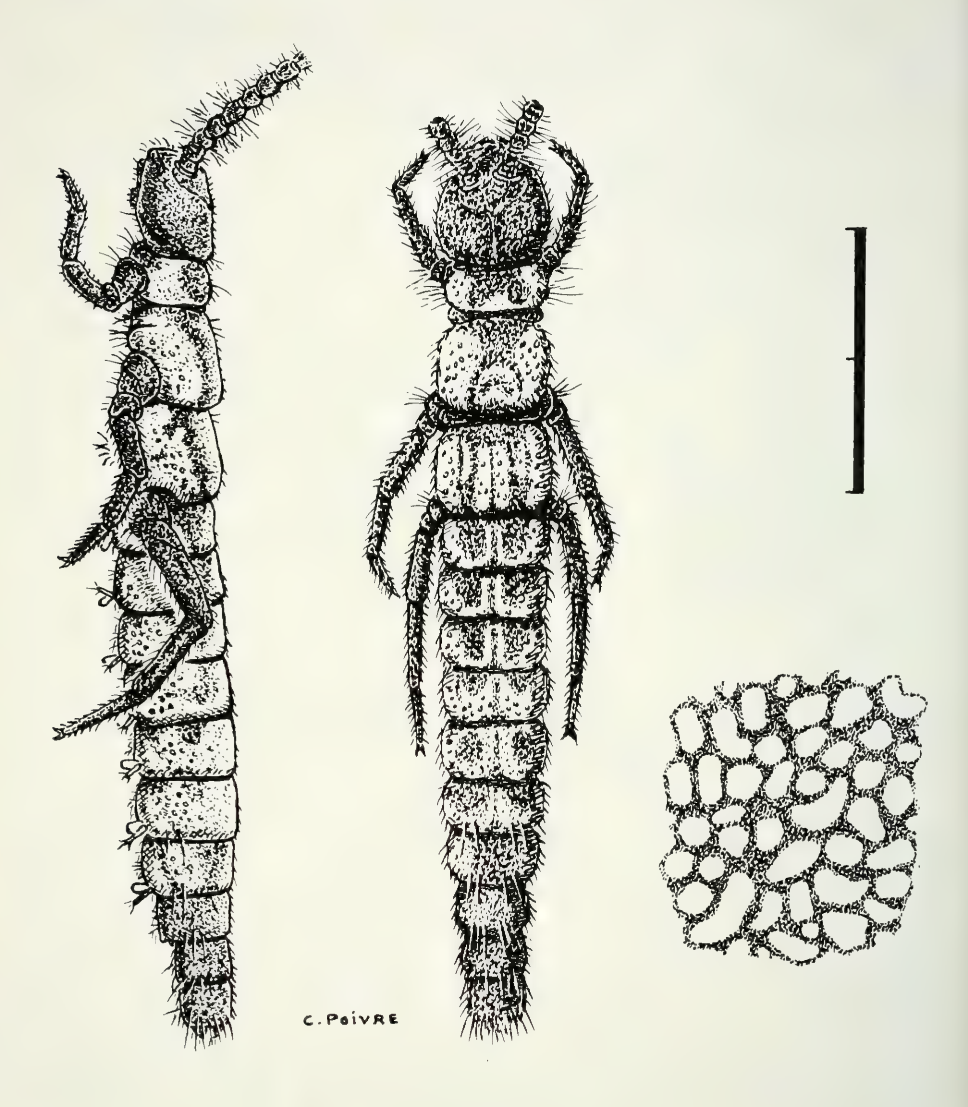


FIG. 7

Campodea (*Dicampa*) *neuherzi* n. sp., ♂ et ♀ paratypes. Habitus montrant les plages blanches, disposées symétriquement sur le corps, dues à la présence de cristaux d'urates qui réfléchissent la lumière. Echelle = 2 mm. Détail d'une plage en bas à droite.

Longueurs. – Corps. ♂: 4,78 mm; ♀: 6,55-7,60 mm (moyenne: 6,64 mm); cerques: 9,10 (holotype) et 9,60 mm (♀ n° 4); corps/cerques = 0,73 et 0,68; patte métathoracique, depuis le trochanter: 2, 2,42, 2,48 mm; corps/p.III = 2,35 (♂), 2,75-3,06 (♀).

Téguments. – Corps brun jaunâtre avec des plages blanches disposées symétriquement sur le corps, la tête, le dernier segment de l'abdomen et les appendices exceptés. Cette ornementation exceptionelle a pour origine la réflexion de la lumière, à travers la cuticule, sur des concentrations bien localisées de cristaux d'urates dont l'opacité rend, par ailleurs, l'observation par transparence difficile. Cuticule très finement granuleuse sur la face dorsale, cette structure particulièrement visible sur la capsule céphalique. Soies de revêtement courtes, simples, et sensilles sétiformes sensiblement de même longueur.

Tête. – Antennes des adultes de (34) 36-40 articles, sauf régénérats (r) souvent identifiables par les dimensions des articles distaux, l'apical en particulier (-/35r, 36/34, 36/37, 26r/38, 39/40). Antennes de la larve: 30/30.

Le sensille du IIIe article, subcylindrique, légèrement attenué aux deux extrémités, est postéro-tergal (entre *b* et *c*). Le rapport longueur sur largeur de l'article apical, mesuré de l'apex à la limite proximale de la portion pileuse, est égal à 1,86-2,23 ($\bar{X}$ = 2,03; n = 4). L'organe cupuliforme apical est très peu profond et le rapport longueur de l'article sur profondeur de l'organe cupuliforme varie de 7,68 à 12,5 ($\bar{X}$ = 9,73; n = 4), atteignant 18 à une antenne régénérée; il renferme 8 à 10 petits sensilles de forme simple. Le sensille du palpe maxillaire et celui du palpe labial sont plus courts et plus épais que celui de l'antenne; deux courts poils de garde sont insérés de part et d'autre du sensille labial, mais à quelque distance; le palpe porte en outre une rangée antérieure de 10 à 14 phanères ordinaires et de 149 (♂ de 4,78 mm) à 234 (♀ de 7,60 mm) phanères gustatifs.

Processus frontal peu saillant avec 3 macrochètes barbelés sur leur moitié ou leurs 2/3 distaux. Phanères de la marge antennaire presque glabres, sauf l'antérieur plus long et robuste que les autres (*a* = 69; *i* = 58,5; *p* = 54 chez l'holotype).

Thorax. – Formule typique du sous-genre *Dicampa* (3,2,1 par demi-tergite) dans les rapports suivants:

	ma/*la*	*lp*/*ma*	$\frac{lp}{\sum p/N}$	ϵ/*la*	*ma*II/*ma*III
Th. I	0,86-0,93	1,76-2	2,32-2,66		
Th. II	0,60-0,78	- -	- -	1,36-1,63	0,94-1

Les macrochètes, comme les soies marginales, sont robustes et barbelés presque dès la base. Au mésonotum, les *ma* sont environ les 2/3 des *la* et ces derniers sont égaux aux 3/4 environ de la distance entre les embases *ma-la*.

Les pattes métathoraciques atteignent le bord postérieur du VIIe urotergite, les longueurs relatives des articles étant 33,5; 15,5; 84; 102; 69. On notera que le fémur est beaucoup plus court que le tibia (fe/ti = 0,82), ce dernier étant 7,5 fois plus long que large et le fémur un peu moins de 4 fois (3,8).

Trochanters II et III (et parfois I) avec un très petit sensille grêle (13 µm), très faiblement claviforme. Tibia avec un macrochète sternal court et peu différencié, inséré vers la moitié de la longueur de l'article, les plus souvent en deçà du milieu. Tarse de longueur intermédiaire entre fémur et tibia (ta/fe = 0,82); soies de la double rangée sternale portant quelques barbules sur leur région moyenne, à l'exception de celles de la paire subapicale qui sont beaucoup plus grêles et glabres. Griffes simples, faiblement arquées et processus télotarsaux sétiformes atteignant l'extrémité des griffes.

Abdomen. – Répartition des macrochètes tergaux: une seule paire de latéraux postérieurs (*lp*) en VI et VII, 3 paires en VIII et 5+5 (total) en IX. Valvule supra-anale avec 2+1+2 (♂, ♀), 2+2+2 ou 2+3+2 (♀ dont l'holotype).

Sternite I avec 6+6 macrochètes. Chez la ♀, les appendices sont cylindriques, 3,5 fois à près de 4 fois plus longs que larges (3,50-3,85), un peu atténués à l'extrémité qui porte 26 phanères a_1 (♀ de 7,60 mm). Chez le ♂, les appendices sont subtriangulaires, l'angle le plus aigu vers le plan sagittal, et pourvus de 30-32 a_1 et de 46-52 a_2. Un champ glandulaire étroit comptant 84 phanères sur 2 à 3 rangs sur la marge postérieure.

Sternites II à VII avec 4+4 macrochètes et une paire de phanères, plus épais que les soies de revêtement voisines (submacrochètes), de part et d'autre des styles. Soie apicale des styles avec deux branches basilaires (la plus basale la plus courte) et 2-4 barbules sur la moitié distale; soie subapicale avec de faibles barbules sur la portion moyenne; soie moyenne sternale fourchue, l'une des branches formant deux fourches successives. Sternite VIII avec 1+1 macrochètes; papille génitale de la plus grande ♀ avec 14 et 13 soies aux volets et 15, dont une médiane, sur le tubercule médian (5+5, 2+2, 1); les 10 soies proximales sont beaucoup plus longues et épaisses que les autres.

Le cerque droit de l'holotype est complet, formé d'une base et de 10 articles de longueurs croissantes de la base à l'apex. Longueurs relatives: 173 (base), 70, 95, 106, 139, 152, 210, 220, 262, 271, 319 (extrêmes 0,31 et 1,43 mm). La base et les trois derniers articles sont subdivisés plus au moins nettement en 3, 3, 7 et 8 articles secondaires. Phanères de longueur modérée, les plus longs de la base atteignant 1,25 fois seulement la largeur de l'appendice; ils sont un peu barbelés sur leur portion apicale, le nombre et les dimensions des barbules régressant progressivement, et les phanères des articles terminaux sont tous glabres.

Affinités. – La nouvelle espèce est très voisine de *C.* (*D.*) *frenata* Silvestri, 1931 de la Javoreckata pestera (= caverna Jaworec de Silvestri), près de Lakatnik, dans la défilé de l'Iskâr (Bulgarie) et de *C.* (*D.*)*taurica* Silvestri, 1949[2], de la même grotte de la péninsule de Crimée que *Plusiocampa evallonychia* Silvestri, 1949.

Une comparaison des principaux caractères des trois espèces du sous-genre *Dicampa* montre bien leur haut degré de ressemblance, quoique certains éléments de

[2] A la fin de la description originale (SILVESTRI 1949: 29), un lapsus a fait écrire "*C. bulgarica* Silv.", une espèce qui n'existe pas, pour *C. frenata*. D'autre part, le nom de *taurica* a été cité par PLIGINSKY (1927: 173), d'après une lettre de Silvestri de 1914, et la date de récolte (06.06. 1913) précisée.

comparaison fassent encore défaut. L'organe cupuliforme apical de l'antenne n'est décrit que chez *neuherzi* et atteste une évolution souterraine de cette espèce, confirmée par l'allongement des cerques, inconnus chez *taurica* , mais beaucoup plus courts chez *frenata* (0,72 et 1,25); les autres caractères n'ont pas de signification quant à l'évolution souterraine.

	C.(D.) frenata	*C.(D.) taurica*	*C.(D.) neuherzi*
Antennes	26-27	32-40	36-40
Organe cupuliforme	?	?	8-10
ma/la th.II	0,53[3]	1[3]	0,86-0,93
la VI-VII	1+1	0	0
lp VI	1+1	0	1+1
corps/cerques	1,25	?	0,68-0,73
Champ gld. st.I	3-4 rangs	4 rangs	2-3 rangs
Macro. ti. III	0	2	1

[3] Mensurations sur les figures originales agrandies.

BIOGÉOGRAPHIE

La présence de deux paires d'espèces très voisines *taurica-neuherzi* et *evallonychia-euxina* dans des grottes situées de part et d'autre de la Mer Noire est un bon exemple de vicariance et, en ce sens, la faune des Diploures de Movile Cave est exactement celle que l'on pouvait s'attendre à y rencontrer; le couple *dobati-isterina* est d'affinités danubiennes, ce qui n'est pas davantage surprenant. La densité des cristaux d'urates chez *neuherzi* est finalement la seule singularité rencontrée au cours de cette étude, mais nous ignorons si *frenata* et *taurica* présentent quelque chose d'analogue.

Etymologie. – Dédiée au Dr Heinz Neuherz, de Graz, qui a étudié les Diploures et les Palpigrades des grottes d'Autriche.

REMERCIEMENTS

Madame E. Seraoui a assuré la mise au propre de l'abondante illustration de l'une des nouvelles espèces et Monsieur Cl. Poivre a réalisé l'habitus de l'autre espèce. Nous leur exprimons notre vive gratitude pour leur aide.

BIBLIOGRAPHIE

CONDÉ, B. 1993a. Une lignée danubienne du genre *Plusiocampa* (Diploures Campodéidés). *Revue suisse de Zoologie* 100: 735-745.

CONDÉ, B. 1993b. Premiers Campodeidae cavernicoles de Chine, comme exemple de l'évolution souterraine de la Famille (Diplura). *Revue suisse de Zoologie* 100: 823-828.

CONDÉ, B. & A. SENDRA 1989. Description du premier Campodéidé cavernicole du Sud de la Péninsule ibérique (Diplura Campodeidae). *Revue suisse de Zoologie* 96: 611-617.

PACLT, J. 1957. Diplura. *Genera Insectorum* 212: 123 p.

PLIGINSKY, V. G. 1927. Contributions to the cave fauna of the Crimea. III. *Russkoe Entomologicheskoe Obozrênie* 21: 171-180.

SARBU, S. 1990. The unusual fauna of a cave with thermomineral waters containing H_2S, from Southern Dobrogea, Romania. *Mémoires de Biospéologie* 17: 191-195.

SILVESTRI, F. 1949. Descrizione di due specie nuove cavernicole di Campodeidae (Insecta Diplura) della regione del Monte Tauro. *Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria "Filippo Silvestri"* 9: 27-31.